

На правах рукописи

Линкина Лариса Игоревна

ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЧАСТИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Специальность 25.00.02- Палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Казань 2007

Работа выполнена на кафедре исторической геологии и палеонтологии
Казанского государственного университета им. В.И.Ульянова-Ленина

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент
Ксения Владимировна Николаева

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор
Михаил Михайлович Пахомов

кандидат геолого-минералогических наук
Елена Александровна Блудорова

Ведущая организация: Саратовский Государственный Университет кафедра
ботаники и экологии

Защита диссертации состоится «23» ноября 2007г. в 14 ч.30 мин. на заседании
диссертационного совета Д212.081.09 по геолого-минералогическим наукам
при Казанском государственном университете по адресу: Казань,
ул. Кремлевская, 4/5, КГУ, геологический факультет, аудитория 205.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Казанского
государственного университета им. В.И.Ульянова-Ленина.

Автореферат разослан «_____» _____ 2007 г.

Отзыв на автореферат, заверенный печатью учреждения, просим присылать по
адресу: 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, КГУ, служба аттестации научных
кадров.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д212.081.09
доктор геолого-минералогических наук,
доцент



Р.Р.Хасанов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Неогеновые отложения в центральной части Среднего Поволжья имеют широкое распространение. За исключением морских толщ акчагыльского яруса эти отложения являются преимущественно континентальными образованиями, не имеющими характерной фауны. Несмотря на длительную 150-летнюю историю изучения неогена до сих пор нет единого представления о его стратиграфическом расчленении. Решение этого вопроса базируется на данных спорово-пыльцевого и палеомагнитного анализов, позволяющих расчленять толщи неогена на горизонты. Использование палинологического метода при изучении неогеновых отложений дает возможность разработать детальную стратификацию толщ, которая необходима для крупномасштабного картирования и проведения геологоразведочных работ.

Цель и задачи исследования. Целью работы является палинологическое обоснование стратиграфического расчленения неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья. Для этого необходимо было решить следующие задачи: 1) изучить систематический состав спорово-пыльцевых спектров, полученных при палинологическом анализе толщ из разрезов скважин и обнажений; 2) выделить палинокомплексы (ПК), дать их характеристику и провести сравнение с таковыми, выделенными ранее другими авторами на исследуемой и сопредельных территориях; 3) установить возраст ПК, их последовательность в разрезе; 4) выявить изменения климата и растительности, а также состава флоры в отдельные отрезки времени накопления неогеновых отложений.

Научная новизна и практическое значение работы. Впервые проведено детальное палинологическое изучение обширной территории, включая ранее неизученные районы Предволжья, Заволжья, Предкамья и Закамья. В результате изучения выделено шестнадцать ПК. Дана наиболее полная палинологическая характеристика отложений шешминского горизонта. По смене ПК прослежены изменения в развитии флоры и растительности на исследуемой территории на протяжении неогенового периода и установлено наличие пять климатических ритмов.

Защищаемые положения.

1. На основании проведенного палинологического анализа отложений неогена центральной части Среднего Поволжья выделено 16 ПК, характеризующих толщу неогена от шешминского до биклянского горизонтов. Полученные данные позволили провести расчленение и корреляцию изученных разрезов.

2. Анализ состава ПК показал, что снизу вверх по разрезу происходит обеднение флористического состава комплексов, за счет выпадения наиболее теплолюбивых компонентов. Самыми насыщенными экзотической флорой с американо-евроазиатскими, американо-средиземноморско-азиатскими,

американо-восточноазиатскими элементами являются отложения шешминского, челнинского, сокольского и чистопольского горизонтов.

3. Выделенные ПК дают возможность проследить изменения в развитии растительности и использовать это для реконструкции климата неогенового периода. По смене ПК установлено 5 климатических ритмов, каждый из которых (кроме первого) состоит из двух фаз: первая соответствует теплomu и влажному, а вторая – умеренно-теплому, влажному или сухому климату.

Фактический материал. Материалом для палинологического изучения неогеновых отложений послужили разрезы 23-х скважин и 2-х естественных обнажений, расположенные в центральной части Среднего Поволжья. Всего было обработано и проанализировано 1100 образцов.

Апробация работы. Проведенное исследование показало большое значение палинологического метода для определения возраста и расчленения неогеновых отложений. Полученные результаты использованы в отчетах Татарского геологоразведочного управления ОАО “Татнефть”, предприятия “Татарстангеология”, Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых при проведении геологической съемки масштабов 1:50 000 и 1:200 000 в центральной части Среднего Поволжья.

В настоящее время результаты исследований используются при проведении совместных работ с ОАО «Волгогеология» (г. Н.Новгород), предприятием «МИРЕКО» (г. Сыктывкар) на сопредельных территориях.

Результаты исследований ежегодно докладывались и обсуждались на итоговых научных конференциях Казанского государственного университета. Отдельные материалы доложены в г. Москве на VIII (1996) и IX (1999) Палинологических конференциях, на Международном симпозиуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2000), на XI съезде Русского ботанического общества (Барнаул, 2003) и на Международной конференции «Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы» (Казань, 2006).

Структура работы. Работа состоит из введения, шести глав, заключения. Она изложена на 152 страницах, содержит 39 рисунков, 8 таблиц. Список литературы включает 133 наименования.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры ботаники КГУ К.В.Николаевой, которой автор выражает свою глубокую благодарность. В процессе работы автор получал постоянную помощь и консультации по разным вопросам от В.С.Губаревой, Л.А.Кузнецовой, В.В.Силантьева. Также автор признательна всем сотрудникам кафедры исторической геологии и палеонтологии за понимание и всестороннюю поддержку. Лабораторная и техническая обработка материалов, была бы невозможна без помощи Р.З.Мусиной и О.Н.Клевцова.

Основное содержание работы

Глава I. История изучения неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья

В главе рассмотрена история установления стратиграфических подразделений неогеновой системы (ярусов и горизонтов) на территории Среднего Поволжья.

Началом изучения неогеновых отложений Среднего Поволжья можно считать 1843 г., когда П.М.Языков опубликовал свои представления о существовании по левобережью Волги ниже устья Камы миоцен-плиоценового морского бассейна. Расширению знаний по стратиграфии неогеновой системы этой территории способствовали работы Н.И.Андрусова (1899), А.П.Павлова (1925), М.Э.Ноинского (1921), А.Н.Мазаровича (1935), В.П.Колесникова (1940), А.В. Миртовой (1941, 1954, 1956), Г.И.Горецкого (1956, 1964), Н.В.Кирсанова (1957, 1959, 1971), Е.А.Блудоровой, Н.Л.Фомичевой (1981, 1985), В.Л.Яхимович (1984), Р.Х.Сунгатуллина (2001) и др.

В работе стратиграфическое расчленение неогеновых отложений проведено в соответствии с Постановлением МСК 2001 г.

Глава II. Палеоботаническая изученность неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья

В главе рассматривается палеоботаническая изученность неогеновых отложений Среднего Поволжья. В работах всех авторов, посвященных этой теме, возраст рассматриваемых отложений определен как плиоценовый в объеме киммерийского, акчагыльского и апшеронского ярусов. Количество выделенных разными авторами ПК и этапов (фаз) развития флоры и растительности в неогеновый период на исследуемой территории неодинаково. Т.А.Кузнецова (1959, 1960, 1964) на территории Среднего Поволжья установила три ПК. Г.И.Горецкий (1964) на территории Нижнего Прикамья по результатам палинологических анализов Е.Н.Анановой, В.П.Гричука, В.В.Зауер и Л.С.Короткевич – девять, а Е.А.Блудорова (Блудорова, Фомичева, 1985) в опорных разрезах кайнозоя Казанского Поволжья – четыре. Позднее Е.А.Блудорова совместно с К.В.Николаевой (1986) в плиоценовых отложениях Казанского Поволжья и Прикамья выделили восемнадцать ПК, а Ф.И.Сулейманова (Яхимович и др. 1997) в скважинах, расположенных в районе пос. Апастово в Татарстане – одиннадцать ПК.

Л.М.Ятайкин (1961, 1962), и позднее, совместно с В.Т.Шаландиной (1975), в плиоценовых отложениях района Нижней Камы зафиксировал шесть этапов развития флоры и растительности, Л.Л.Байгузина (1980), изучая плиоценовые отложения северо-запада Татарстана, Марий Эл и Чувашии, выделила в истории развития флоры и растительности этой территории пять фаз.

Из обзора литературных данных видно, что изучены в основном районы Казанского Поволжья и Нижней Камы, количество выделенных ПК и соответствующих им этапов развития флоры и растительности у разных авторов неодинаково.

Глава III. Методика исследований

При обработке образцов для целей спорово-пыльцевого анализа применялся сепарационный метод В.П.Гричука (1948), основанный на разделении пород на различные по удельному весу фракции путем центрифугирования в тяжелой жидкости. Готовый препарат изучался под микроскопом МБИ – 6 при увеличении от 300 до 600 раз. Всего было обработано и исследовано 1100 образцов.

Процентное содержание пыльцы и спор в спектрах вычислялось групповым методом. При выделении ПК учитывались количественные соотношения таксонов и систематический состав полученных спектров.

Для каждого изученного разреза были построены спорово-пыльцевые диаграммы, отражающие изменение количества пыльцы и спор отдельных таксонов по разрезу.

Глава IV. Стратиграфия неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья

Неогеновые отложения центральной части Среднего Поволжья представлены двумя отделами: миоценовым и плиоценовым. Граница между ними проводится по кровле понтического яруса, отвечающего на данной территории шешминскому горизонту. Плиоценовый отдел включает два яруса: киммерийский и акчагыльский. Киммерийскому ярусу соответствует челнинский горизонт, а в состав акчагыльского яруса входят четыре горизонта: сокольский, чистопольский, аккумуляевский и биклянский. Плиоценовые образования распространены наиболее широко по территории.

На исследуемой территории неогеновые отложения выполняют древнюю эрозионную сеть, в общих чертах совпадающую с современной. Они глубоко врезаются в пермские породы, а на низких водоразделах имеют площадное развитие. Приурочены эти отложения в основном к долинам палеорек Волги и Камы, а также их крупных притоков – Свияги, Вятки, Белой и др.

Обычно неоген перекрыт отложениями четвертичного возраста, иногда по долинам рек и оврагам наблюдаются естественные обнажения.

В пределах территории глубина залегания подошвы неогеновых образований установлена на абсолютных отметках от –167 м до +84 м, а кровли – на отметках от +21 м до +145 м.

Верхний миоцен Понтический ярус

На территории центральной части Среднего Поволжья понтическому ярусу в полном объеме отвечает шешминский горизонт, приуроченный к наиболее глубоким врезам в толщу пермских образований.

Горизонт вскрыт в разрезах семи скважин. Подошва его располагается на абсолютных отметках от –167 м до –66 м. Нижняя часть горизонта представлена базальными гравийно-галечниковыми образованиями, выше располагаются пески и глины. Гравий и галька состоят из местных пермских пород. Пески и глины имеют преимущественно коричневую окраску, иногда

встречаются прослои серых глин. Мощность отложений шешминского горизонта колеблется от 1 до 54 м.

В отложениях горизонта обнаружены единичные представители моллюсков: двустворчатых – *Pisidium sp.* и брюхоногих – *Anisus (A.) spirorbis* (L.), *Valvata (Cincinna) cf. naticina* Menke.

Палинологически горизонт охарактеризован в разрезах пяти скважин. Выделено три (I-III) ПК, в составе которых доминирует пыльца древесной группы. В первом – широколиственно-березовом ПК преобладает пыльца листопадных растений – березы и широколиственных пород (в основном хмелеграба и клена, а также липы, дуба, вяза, граба, птерокарии, ниссы, орешника). Содержание пыльцы хвойных пород небольшое. Второй – широколиственно-сосново-еловый ПК характеризуется доминированием пыльцы хвойных – сосны и ели. Содержание пыльцы лиственных пород снижается, хотя и представлена она значительным числом родов (липа, дуб, вяз, граб, хмелеграб, орешник, орех и др.). В третьем – еловом ПК в группе древесных растений преобладает пыльца ели.

Аналогом шешминского горизонта в Предуралье являются I и II чебенковские слои, схемы В.Л.Яхимович (1984).

Нижний плиоцен Киммерийский ярус

Отложения челнинского горизонта на исследуемой территории залегают в глубоких врезках на породах шешминского горизонта, а при его отсутствии – на породах пермского возраста. Горизонт вскрыт в разрезах десяти скважин и представлен преимущественно серыми глинами с тонкими прослоями кварцевых песков. Мощность 20-80 м. Абсолютные отметки залегания подошвы колеблются от –140 м до –37 м.

Глины содержат остатки пресноводных брюхоногих моллюсков: *Valvata piscinalis* (Müll.) и *Planorbis planorbis* (L.), остракоды из родов *Candoniella*, *Cyclocypris*, *Cypria*, *Cytherissa*, присутствие которых, по мнению Г.И.Кармишиной (1971) характерно для отложений челнинского горизонта.

В отложениях челнинского горизонта выделено три (IV-VI) ПК для которых также характерно доминирование пыльцы древесных растений, а среди них хвойных: ели, сосны и пихты. Состав пыльцы широколиственных пород все также разнообразен (липа, орешник, дуб, вяз, бук, ликвидамбар, орех, кария, птерокария и др.). Четвертый – широколиственно-березово-еловый ПК, характеризуется преобладанием пыльцы ели и достаточно высоким содержанием пыльцы широколиственных пород и березы. В пятом – сосново-еловом ПК доминирует пыльца ели, меньше сосны, а сумма широколиственных пород и березы снижается. Шестой – елово-сосновый ПК характеризуется преобладанием в основном пыльцы сосны. Немного в комплексе пыльцы широколиственных пород и березы.

По данным Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986), а также В.Л.Яхимович (1984, 1997), отложения челнинского горизонта имеют обратную

намагниченность, что позволяет сопоставить их с эпохой Гилберт. Отложения челнинского горизонта сопоставлены с III чебеньковскими слоями Предуралья.

Верхний плиоцен Акчагыльский ярус

В состав акчагыльского яруса входят четыре горизонта: сокольский, чистопольский, аккумуляевский и биклянский.

Отложения сокольского горизонта имеют более широкое, по сравнению с нижележащими горизонтами, распространение по территории. Выделен горизонт в разрезах четырнадцати скважин, подошва его установлена на абсолютных отметках от –58 м до +27 м.

Горизонт подразделен на две литологические пачки, отвечающие двум ритмам осадконакопления. В основании каждого ритма залегают пески и глинистые пески серого и коричневого цвета, сменяющиеся выше коричневыми и серыми глинами. Мощность горизонта меняется от 17 до 111 м.

Из глин сокольского горизонта Л.А.Степановым определен богатый комплекс остракод, включающий *Ilyocypris bradyi* Sars., *I. manasensis* Mand., *I. gibba* (Ramd.), *Candona abichi* (Liv.), *C. convexa* Liv., *Limnocythere mirtovae* Step., *L. longa* Neg., *L. tenuireticulata* Suz., *L. longa* Neg., *L. bolgarica* Step., *Cytherissa* aff. *bogatschovi* (Liv.), *Candoniella subellipsoida* (Schar.), *C. ivachnencoe* Schn., *C. schubinae* Mand., *C. marcida* Schn., *C. rostrata* Br. et Norm., *C. candida* Müll., *C. mirabilis* Schn., *Cypria candonaeformis* (Schw.), *Cyclocypris laevis* (Müll.); встречены также многочисленные моллюски: *Viviparus* cf. *viviparus* L., *Lithoglyphus* sp., *Valvata* (*Cincinna*) *piscinalis* (Müll.). *V. (C.) naticina* (Menke.), *Bythinia labiata* Neum., var. *angusta* Rouss., *Anisus* (A.) *spirorbis* (L.), *Dreissena polymorpha* (Pallas). Все определенные в отложениях горизонта остракоды и моллюски имеют широкий интервал стратиграфического распространения.

В отложениях сокольского горизонта выделено три (VII-IX) ПК, отражающих лесной тип растительности. В седьмом – сосновом ПК преобладает пыльца сосны. Содержание пыльцы ели и широколиственных пород, представленных большей частью пыльцой орешника, небольшое. Восьмой – широколиственно-сосново-еловый ПК отличается преобладанием пыльцы хвойных: ели, сосны, пихты и тсуги. В то же время в нем отмечается высокое содержание пыльцы широколиственных пород, в основном липы и меньше – вяза, орешника, дуба, граба и др. Девятый – сосново-еловый ПК характеризуется преобладанием пыльцы ели и сосны.

Все ПК сокольского горизонта, сопоставляются с ПК, выделенными ранее Е.Н.Анановой (1964), Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986), Л.И.Алимбековой (1997). Отложения горизонта прямо намагничены и сопоставляются с эпохой Гаусс. Полученные данные позволяют сопоставить сокольский горизонт с карламанскими и кумурлинскими слоями Предуралья.

Отложения чистопольского горизонта широко распространены на всей территории исследования. Сложен горизонт известковистыми глинами коричневой и серой окраски с прослоями серых песков. Выделен этот горизонт

в разрезах двадцати трех скважин. Подошва его расположена на положительных отметках от +17 м до +92 м. Мощность колеблется от 1,2 до 92 м.

В породах горизонта Л.Н.Степановым определен комплекс остракод, включающий как представителей пресноводных родов: *Cyprides littoralis* (Brady), *Cypria arma* Schn., *Limnocythere tenuireticulata* Suz., *L. luculenta* Liv., *Ilyocypris bradyi* Sars., *Cytherissa aff. bogatschovi* (Liv.), *Candoniella subellipsoida* (Schar.), *C. ivachnencoe* Schn., *C. marcida* Schar., так и виды солоноватоводных родов: *Leptocythere nalivkini* Step., *Loxoconcha silimensis* Pop. Присутствие последних указывает на чистопольский возраст отложений. Также в слоях обнаружены моллюски: *Limnae palustris* (Müll.), *Valvata (Cincinna) piscinalis* Müll., *Dreissena polymorpha* (Pall.).

Горизонт охарактеризован пятью (X-XIV) ПК. Содержание пыльцы деревьев и кустарников в спектрах неустойчивое. В целом доминирует пыльца деревьев и кустарников, но в отдельных спектрах наблюдается преобладание пыльцы травянистых растений. В десятом – елово-сосновом ПК преобладает пыльца сосны, меньше ели, пихты и широколиственных пород (большей частью дуба, вяза и орешника). Одиннадцатый – сосново-еловый ПК, характеризуется доминированием пыльцы ели. Широколиственные породы представлены в основном пыльцой липы, дуба, орешника. В составе двенадцатого – елово-соснового ПК вновь преобладает пыльца сосны. В небольшом количестве встречается пыльца пихты, кетелеерии, а также широколиственных пород. В тринадцатом – широколиственно-сосново-еловом ПК, при общем доминировании пыльцы хвойных: ели, сосны, пихты возрастает содержание пыльцы широколиственных пород (в основном липы). И последний, четырнадцатый – сосново-еловый ПК характеризуется преобладанием пыльцы ели и сосны.

ПК, характеризующие отложения горизонта имеют сходство с ПК, выделенными Е.Н.Анановой (1964), Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986).

Палеомагнитные данные указывают на то, что основная часть этого горизонта принадлежит ортозоне Матуяма, что позволяет сопоставить его с зилим-васильевскими слоями Предуралья.

Отложения аккулаевского горизонта на исследованной территории имеет ограниченное распространение, что вероятно связано с их размывом. Горизонт представлен глинами коричневыми и серыми и суглинками, в которых встречаются как представители морских двустворчатых моллюсков *Cerastoderma*, *Mastra* и гастропод *Cerithium*, так и пресноводные формы гастропод широкого распространения *Valvata* и *Viviparus*. Подошва горизонта расположена на абсолютной отметке +120 м, а мощность составляет 13 м.

Палинологически горизонт охарактеризован в одном разрезе и представлен пятнадцатым – еловым ПК, в котором доминирует пыльца ели, а пыльца сосны, березы, орешника, липы и дуба встречается в небольшом количестве.

Полученный ПК сопоставлен с XII-м еловым ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986). Отложения горизонта имеют обратную

намагниченность, что дает возможность их сопоставления с эпохой Матуяма (эпизод Реюньон) и отвечают аккумулятивному слою Предуралья.

Распространение отложений биклянского горизонта, также как и нижележащего аккумулятивного, ограничено по территории. Горизонт сложен глинами от темно-серых до черных. Абсолютные отметки залегания подошвы от +76 м до +97 м. Мощность изменяется от 2,5 до 17 м. Изучен по разрезам двух скважин.

В биклянских отложениях обнаружены моллюски *Viviparus sinzovi* Pavl., *V. turritus* Bog., *Valvata piscinalis* (Müll.), *V. cristata* Müll., *Pisidium amnicum* (Müll.), *Dreissena polymorpha* (Pall.); остракоды: *Candoniella subellipsoida* (Schar.), *Cyclopris laevis* (Müll.), *Cypria candonaeformis* (Schw.) и др.

В отложениях биклянского горизонта выделен шестнадцатый – сосново-елово-травянистый ПК. В составе ПК преобладает пыльца группы трав и кустарничков, представленных пыльцой из семейства маревых, злаков, осоковых, бобовых, розоцветных, сложноцветных (в основном полыни), гвоздичных и др. Среди пыльцы древесных растений, содержание которых значительно снизилось, доминирует пыльца хвойных: ели и сосны, а содержание пыльцы других растений незначительно.

Глава V. Палинологические комплексы неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья

Палинологически изучено 25 разрезов неогена центральной части Среднего Поволжья. Систематический состав спорово-пыльцевых спектров включает 49 таксонов, 26 из которых принадлежат древесным растениям, 17 – травам и кустарничкам и 6 – споровым растениям. В полученных спектрах встречается пыльца рода *Picea*, представленная двумя секциями: *Picea* (доминирует) и *Omorica*; *Pinus* представлен тремя секциями: *Pinus* (преобладает), *Cembra* и *Strobus*, также встречается пыльца *Abies*, *Tsuga*, иногда *Sciadopitys* и *Keteleeria*.

Состав пыльцы лиственных растений более разнообразен и представлен большим количеством родов. Наиболее часто и обильно встречается пыльца *Betula*, *Alnus*, *Tilia*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, реже, и в меньших количествах – *Salix*, *Carpinus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*. Встречаемость и количество пыльцы таких родов как *Fraxinus*, *Myrica*, *Rhus*, *Ilex*, *Fagus*, *Acer*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Ostrya* в неогеновых отложениях исследуемой территории невысокая.

Из травянистых и кустарничковых растений наиболее заметную роль играет пыльца маревых, полыни, вересковых, злаков, осоковых. Пыльца других травянистых растений объединена в группу разнотравья, куда входят представители семейств: *Asteraceae* (кроме полыни), *Apiaceae*, *Ranunculaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Brassicaceae*, *Rubiaceae* и др. Изредка встречается пыльца *Ephedra*.

Споровые растения представлены спорами зеленых и сфагновых мхов, плаунов, а также папоротников из подкласса *Polypodiidae*. Из экзотических форм можно отметить присутствие спор папоротника *Osmunda*.

На основании анализа качественного и количественного состава спектров в неогеновых отложениях центральной части Среднего Поволжья выделено 16 ПК, которые сопоставлены с ПК, выделенными ранее Е.Н.Анановой (Горецкий, 1964) для Нижней Камы, Е.А.Блудоровой (Блудорова, Фомичева, 1985) и Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986) для Казанского Поволжья и Прикамья, Л.И.Алимбековой (Яхимович и др. 1997) для Татарстана (табл.1).

Шешминский горизонт

Палинологически отложения шешминского горизонта изучены в разрезах 5 скважин. Выделено 3 ПК лесного типа с преобладанием пыльцы древесных (46-93%). Содержание пыльцы трав и кустарничков составляет 6-40%, споровых растений – 1-42% и представлены они спорами папоротников *Polypodiidae* и мхов (*Bryales* и *Sphagnum*).

Первый – широколиственно-березовый ПК выделен в разрезе скв. 85а (гл. 120,9-122,1 м). Характерно преобладание пыльцы *Betula* (в ср. 38%) и широколиственных пород – до 37% (в ср. 15%), в основном *Ostrya* (до 31%) и *Acer* (до 13%), и меньше – *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Pterocarya*, *Nyssa*, *Corylus*. Содержание пыльцы хвойных пород *Picea* и *Pinus* небольшое, в среднем 10-20%. Присутствует пыльца *Tsuga* и единично *Sciadopitys*. В группе травянистых растений превалирует пыльца разнотравья (в ср. 50%) и ксерофитов (*Chenopodiaceae*, *Artemisia*) – в среднем 31%.

Этот ПК на исследуемой территории выделен впервые и характеризует наиболее древние, ранее неизученные отложения шешминского горизонта.

Состав этого ПК принципиально отличается от ПК типичных для плиоцена на исследуемой территории. Для него является характерным небольшое процентное содержание пыльцы хвойных пород и высокое – березы и широколиственных, среди последней – доминирование пыльцы хмелеграба. Палинокомплекс отвечает времени, когда на данной территории господствовали смешанные леса сложного флористического состава, состоящие большей частью из березы и широколиственных пород с участием таких реликтов как сциадопитис, ликвидамбар и нисса. Аналогов этому палинокомплексу в современной европейской флоре нет. Еловые формации не имели тогда еще широкого распространения, занимая подчиненное положение.

Второй – широколиственно-сосново-еловый ПК выделен в разрезе скв. 10а (гл. 135,4-144,1 м). Доминирует пыльца хвойных пород: *Picea* (30%), *Pinus* (26%) и *Abies* (3%). Сумма пыльцы широколиственных (*Ostrya*, *Juglans*, *Carpinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Ulmus* и *Corylus*) составляет 20%. Встречается пыльца *Betula* – 15%, *Alnus* – 5%. Травянистые растения представлены пылью разнотравья.

Этот палинокомплекс сопоставим с I-м широколиственно-сосново-еловым ПК, описанным Л.И.Алимбековой (1997), его состав уже более близок к типичным ПК плиоценового периода, в которых преобладают хвойные породы.

Третий – еловый ПК выделен в разрезах скв. 10 (гл. 144-198 м); скв. 43 (гл. 99,9-107,7 м); скв. 9 (гл. 215,8-222,5 м). Преобладает пыльца *Picea* (в ср. 70%); пыльцы *Pinus* – в ср. 20%, *Abies* – 2-6%, *Tsuga* – 1% и единично *Sciadopitys*.

Группа широколиственных представлена пылью *Nyssa*, *Ostrya*, *Liquidambar*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Carpinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, *Ulmus* и *Corylus*, в сумме в среднем составляющих 5%. Содержание пыльцы *Betula* не изменилось, а *Alnus* возросло до 23%. В группе трав и кустарничков доминирует, либо пыльца из группы мезофильного разнотравья, либо ксерофитов: *Chenopodiaceae* и *Artemisia*, реже – *Cyperaceae* и *Poaceae*.

Полученный ПК сопоставим с еловым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964) и II-м еловым ПК Л.И.Алимбековой (1997). Еловые формации, начиная с этого времени, становятся господствующими не только на изучаемой территории, но во всем Среднем Поволжье.

Челнинский горизонт

Отложения челнинского горизонта изучены в разрезах десяти скважин. Характеризуют эти отложения три ПК, в которых преобладает пыльца древесных растений (42-98%). Содержание пыльцы трав и кустарничков колеблется от 2 до 33%, спор – до 50%.

Четвертый – широколиственно-березово-еловый ПК выделен в разрезах скв. 85а (гл. 100,2-120,9 м) и скв. 85 (гл. 124,0-180 м). Преобладает пыльца *Picea* (в ср. 40%). Доля участия пыльцы *Pinus* составляет – 14%, *Abies* и *Tsuga* – до 8%, *Sciadopitys* – до 2%. Сумма пыльцы широколиственных пород (*Nyssa*, *Liquidambar*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Carpinus*, *Tilia*, *Acer*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus* и *Corylus*) – в среднем составляет 13%, а содержание пыльцы *Betula* возросло до 21%. Среди травянистых растений до 80% принадлежит пыльце из группы разнотравья. В группе споровых растений преобладают споры папоротников *Polypodiidae* (60%), меньше – до 8-15% спор мхов и *Lycopodium*.

Этот ПК по составу наиболее близок к VII-му широколиственно-сосново-еловому ПК, выделенному Л.И.Алимбековой (1997), хотя и отличается от него несколько меньшим содержанием пыльцы сосны и большим березы и широколиственных пород.

Пятый – сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 117,7-134,5м); скв. 43 (гл. 74,5-99,9 м); скв. 9 (гл. 208-215,8 м); скв. 85 (гл. 105-124 м); скв. 51 (гл. 154,5-179,7м); скв. 49 (гл. 164,2-191,7м). Доминирует пыльца *Picea* (в ср. 56%). Меньше пыльцы *Pinus* – до 25%, *Abies* – до 11%. Сумма пыльцы широколиственных пород снижается до 5%, но состав ее остается таким, же разнообразным. В группе трав преобладает пыльца *Chenopodiaceae* и *Artemisia* (до 45%), разнотравья (20-40%), *Cyperaceae* (до 27%). Среди споровых растений преобладают споры папоротников *Polypodiidae* и *Sphagnum* (в ср. 36%), в меньшем количестве встречаются споры *Bryales* (в ср. 20%), *Osmunda* (до 13%) и *Lycopodiaceae* (до 11%).

ПК сопоставим с I-м сосново-еловым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964) и Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986).

Шестой – елово-сосновый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 84,3-117,7 м); скв. 10 (гл. 107,5-144 м); скв. 9 (гл. 163,7-208 м); скв. 51 (гл. 129,5-154,2 м); скв. 49 (гл. 135,2-164,2 м); скв. 3 (гл. 221-287,2 м); скв. 42 (гл. 109,7-

119,5 м). Преобладает пыльца *Pinus* (в ср. 60%), а *Picea* снижается в среднем до 20%. Встречается пыльца *Abies*, *Tsuga*, *Sciadopitys* и *Keteleeria*. Содержание пыльцы широколиственных пород (*Nyssa*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Carya*, *Fagus*, *Tilia* *Ulmus* и *Acer*) в среднем составляет 4%, а *Betula* не превышает 20%. В группе травянистых растений хотя и преобладает пыльца разнотравья (до 85%), но также много пыльцы *Artemisia* (до 53%) и *Chenopodiaceae* (до 46%). В группе споровых доминируют споры папоротников *Polypodiidae* (до 84%).

ПК имеет сходство с I-м елово-сосновым ПК, выделенным Е.А. Блудоровой (1985), со II-м сосновым ПК Е.Н.Анановой (1964) и с VIII-м елово-сосновым ПК Л.И.Алимбековой (1997).

Сокольский горизонт

Палинологически отложения сокольского горизонта изучены в разрезах четырнадцати скважин. Выделено три ПК, для которых характерно высокое содержание пыльцы древесно-кустарниковой группы от 60 до 100%. Содержание пыльцы трав и кустарничков в целом не превышает 25%, а споровых растений – 29%.

Седьмой – сосновый ПК выделен в разрезе скв. 3 (гл. 87-221 м) и скв. 18 (гл. 84,5-131 м). Доминирует пыльца *Pinus* (в ср. 64%). Содержание пыльцы других растений невысокое: *Picea* – 13%, *Betula* – 15%, широколиственные породы (в основном *Corylus* и меньше – *Tilia*, *Quercus*, *Carya*, *Juglans*) не превышают 6%, а *Abies* и *Tsuga* – 1-3%. Среди травянистых растений больше пыльцы группы разнотравья. В группе споровых растений преобладают споры *Sphagnum* (в ср. 82%).

Полученный ПК имеет сходство со II-м сосновым ПК, выделенным Е.А.Блудоровой (1985) и III-м сосновым ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986), но отличается от них несколько большим содержанием пыльцы ели и березы.

Восьмой – широколиственно-сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 54-84,3 м); скв. 10 (гл. 64-107,5 м); скв. 9 (гл. 78-163,7 м); скв. 51 (гл. 65,9-129,5 м); скв. 49 (гл. 69,6-135,2 м); скв. 42 (гл. 56-109,7 м); скв. 85 (гл. 55-105 м); скв. 66 (гл. 39,2-71 м); скв. 30 (гл. 91-108 м). Преобладает пыльца *Picea* (в ср. 52%), *Abies* (до 22%), *Pinus* (в ср. 15%), *Tsuga* (до 18%). ПК отличается высоким (до 47%) содержанием пыльцы широколиственных пород, в основном за счет *Tilia* (до 34%). Меньший процент составляет пыльца *Ulmus* (до 8%), *Corylus* (до 5%), *Quercus* (до 3%), *Carpinus*, *Carya*, *Pterocarya* (до 2%) и единично *Juglans*, *Ostrya*, *Nyssa*, *Fagus*, *Fraxinus*. Содержание пыльцы *Betula* и *Alnus* не превышает 20%. Травянистые растения представлены пылью разнотравья (в ср. 50%), а также *Chenopodiaceae* (в ср. 15%), *Artemisia* (в ср. 20%), *Cyperaceae* (в ср. 10%), *Poaceae* (в ср. 5%). В группе споровых преобладают споры *Bryales* (до 87%).

Этот ПК уверенно сопоставим с III-м широколиственно-сосново-еловым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964), а также с IV-м широколиственно-сосновым

ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986) и IX-м широколиственно-сосново-еловым ПК Л.И.Алимбековой (1997).

Девятый – сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 85а (гл. 35,1-100,2 м); скв. 43 (гл. 43,5-74,5 м) и скв. 4 (гл. 71-114,3 м). Доминирует пыльца *Picea* (в ср. 65%), меньше *Pinus* (в ср. 17%). Резко, до 3%, снижается содержание пыльцы широколиственных пород (*Acer*, *Tilia*, *Ostrya*, *Corylus*, *Quercus*, *Fagus*, *Pterocarya* *Ulmus* и др.). Пыльца *Betula* в среднем не превышает 13%. В группе травянистых растений практически в равных количествах присутствует пыльца ксерофитов: *Chenopodiaceae* (в ср. 23%), *Artemisia* (в ср. 25%) и разнотравья, составляющая в сумме в среднем 40%. Встречается пыльца *Cyperaceae*, *Ericales* и *Poaceae*. Среди споровых растений преобладают споры *Polypodiidae*.

Выделенный ПК имеет сходство с III-м сосново-еловым ПК, полученным Е.Н.Блудоровой (1985), с V-м широколиственно-сосново-еловым ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986) и с X-м сосново-еловым и XI-м сосново-елово-березовым ПК Л.И.Алимбековой (1997), хотя и отличается от последнего меньшим содержанием пыльцы березы и большим – хвойных пород (ели и сосны).

Чистопольский горизонт

Палинологическая характеристика отложений чистопольского горизонта дана по разрезам двадцати одной скважины. Выделено пять ПК. В целом характерно преобладание пыльцы деревьев и кустарников (48-98%), но в отдельных спектрах наблюдается возрастание содержания пыльцы травянистых растений до 61%. Количество спор колеблется от 1 до 29%.

Десятый – елово-сосновый ПК выделен в разрезах скв. 10 (гл. 36-64 м); скв. 9 (гл. 63,9-78 м); скв. 85 (гл. 26-55 м); скв. 3 (гл. 17,6-87 м); скв. 18 (гл. 38,9-84,5 м). Доминирует пыльца *Pinus* (в ср. 63%, иногда достигает 93%). Содержание пыльцы *Picea* в среднем составляет 20%; *Betula* – 18%, а *Abies*, *Tsuga* и широколиственных пород (в основном *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Corylus* и в меньшей степени *Pterocarya*, *Tilia*, *Fagus*, *Acer*) – 6%. Среди травянистых растений преобладает пыльца разнотравья (в ср. 50%). В отдельных спектрах наблюдается высокое содержание пыльцы *Ericales* (в ср. 31%), что, по-видимому, связано с заболачиванием территории, т. к. параллельно увеличивается содержание спор сфагновых мхов (до 77%). В несколько меньшем количестве встречается пыльца ксерофитов: *Chenopodiaceae* (в ср. 15%) и *Artemisia* (в ср. 10%).

Полученный елово-сосновый ПК имеет сходство с IV-м сосновым ПК, описанным Е.Н.Анановой (1964) и VI-м сосновым ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986), хотя и отличается от них более высоким содержанием пыльцы ели.

Одиннадцатый – сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 2,3-54 м); скв. 51 (гл. 34,8-65,9 м); скв. 18 (гл. 36,9-38,9 м); скв. 30 (гл. 72-91 м); скв. 4 (гл. 40,5-72 м); скв. 158 (гл. 40-46 м); скв. 2 (гл. 41,8-44,2 м); скв. 147 (гл. 28-80 м); скв. 158а (гл. 84,1-103,9 м); скв. 43 (гл. 1,9-43,5 м); скв. 49 (гл. 21,2-69,6 м);

скв. 42 (гл. 9,9-56 м); скв. 35 (гл. 35,5-40,8 м); скв. 123 (гл. 34,5-102 м); скв. 184 (гл. 20-80 м); и скв. 153 (гл. 8-55 м). Доминирует в ПК пыльца *Picea* (в ср. 70%), а *Pinus* снижается (в ср. 14%). Содержание пыльцы *Abies* достигает 15%, *Betula* и *Alnus* – 12-20%, а *Tsuga*, *Betula* и *Alnus* – в среднем не превышает 7%. Широколиственные породы представлены пыльцой *Tilia*, *Quercus*, *Carpinus*, *Corylus*, реже *Ulmus*, *Nyssa*, *Juglans*, *Carya*, *Fagus*, *Acer*, *Pterocarya*, содержание которой возрастает до 14%. В группе травянистых растений доминирует либо пыльца разнотравья (60%), либо ксерофитов: *Chenopodiaceae* (57%), *Artemisia* (21%) или *Ericales* (23%). Трудно выделить доминанту среди споровых растений: в одних разрезах преобладают споры мхов *Sphagnum*, в других – *Bryales*, в третьих – споры папоротников *Polypodiidae*.

Наиболее близкими по составу к этому ПК являются V-й сосново-еловый ПК, выделенный Е.Н.Анановой (1964) и VII-й сосново-широколиственно-еловый ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986).

Двенадцатый – елово-сосновый ПК выделен разрезах скв. 51 (гл. 25,3-34,8 м); скв. 158 (гл. 32-40 м); скв. 20 (гл. 58-70 м) и скв. 35 (гл. 25,5-35,5 м). В нем преобладает пыльца *Pinus* (в ср. 50%), несколько меньше *Picea* (в ср. 21%). Пыльца *Tsuga* встречается в количестве – 1-7%, *Abies* – 1-4%, *Keteleeria* – 2-3%. Пыльцы широколиственных пород (*Ulmus*, *Tilia*, *Pterocarya*, *Acer*, *Nyssa*, *Corylus*), а также *Alnus*, немного – до 5%. Содержание пыльцы *Betula* колеблется от 1-4% до 26-70%. Среди травянистых растений в целом по комплексу превалирует пыльца ксерофитов (*Chenopodiaceae* и *Artemisia*) или разнотравья. В группе споровых растений преобладают споры сфагновых мхов.

Этот ПК сопоставим также с двумя ПК, выделенными ранее: это VI-й елово-сосновый ПК Е.Н.Анановой (1964) и IX-й сосновый ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986). Однако имеются и некоторые отличия: в выделенном автором ПК несколько больше пыльцы ели и соответственно меньше сосны.

Тринадцатый – широколиственно-сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 25,7-42,3 м); скв. 9 (гл. 24,7-63,9 м); скв. 35 (гл. 19,7-25,5 м); скв. 158а (гл. 70,6-84,1 м); скв. 30 (гл. 35-72 м); скв. 2 (гл. 40,8-41,8 м) и скв. 20 (гл. 33-45 м). Преобладает пыльца *Picea* (в ср. 56%). Содержание *Pinus* снижается в среднем до 18%, а *Abies* увеличивается до 4-10%. В ПК возрастает содержание пыльцы широколиственных пород в среднем до 16% (максимально до 58%). Преобладает в этой группе пыльца *Tilia* (до 58%), *Quercus* (до 26%), *Ulmus* (до 12%) и *Corylus* (до 6%). В небольших количествах встречается пыльца *Juglans*, *Carpinus*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Nyssa*, *Ostrya*. В группе травянистых растений усиливается роль ксерофитов *Artemisia* (в ср. 36%), *Chenopodiaceae* (в ср. 23%); в отдельных спектрах много пыльцы *Poaceae* (до 22%) и *Cyperaceae* (до 16%). Среди споровых растений преобладают зеленые мхи и папоротники *Polypodiidae*.

Этот ПК хорошо сопоставим с VII-м широколиственно-сосново-еловым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964).

Четырнадцатый – сосново-еловый ПК выделен в разрезах скв. 10а (гл. 7-25,7 м); скв. 9 (гл. 10,2-24,7 м); скв. 51 (гл. 2-25,3 м); скв. 2 (гл. 22-40,8 м); скв. 158а (гл. 36,2-70,1 м); скв. 20 (гл. 20-33 м) и обн. Деуково в интервале гл. 9-

12,25 м и обн. Биклян в интервале гл. 2,3-8,9 м. Доминирует пыльца *Picea* (в ср. 67%), меньше *Pinus* (в ср. 19%). Среднее содержание пыльцы *Abies*, *Betula*, *Alnus*, *Tsuga* и широколиственных пород (в основном *Tilia*, *Quercus* и *Corylus* и редко *Ulmus*, *Carpinus*, *Nyssa*, *Pterocarya*) достигает 7%. Среди травянистых растений преобладает пыльца разнотравья (в ср. 45%), также много ксерофитов: *Chenopodiaceae*, *Artemisia* и *Ericales* – в среднем до 28%. В группе споровых растений преобладают споры мхов *Sphagnum* и *Bryales*.

Наиболее близким по составу к этому ПК является XI-й еловый ПК, выделенный Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986), хотя и отличается от него несколько большим содержанием пыльцы сосны.

Аккулаевский горизонт

Отложения этого горизонта характеризует пятнадцатый – еловый ПК, выделенный в разрезе скв. 147 (гл. 15-28 м). Преобладает пыльца древесных растений (41-97%), а содержание пыльцы трав и кустарничков колеблется от 2 до 50%, спор – от 1 до 16%. Среди древесных растений доминирует пыльца *Picea* (в ср. 78%). Содержание пыльцы *Pinus* составляет в ср. 18%. В небольшом количестве встречается пыльца *Betula* и единично – *Alnus* и *Tilia*, *Corylus* и *Ulmus*. В группе травянистых растений больше пыльцы группы разнотравья. Споровые растения представлены мхами.

Полученный ПК хорошо сопоставим с VIII-м еловым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964) и XII-м еловым ПК Е.А.Блудоровой и К.В.Николаевой (1986).

Биклянский горизонт

Отложения биклянского горизонта характеризует шестнадцатый – елово-сосново-травянистый ПК, выделенный в разрезах скв. 85 (гл. 23-25,5 м) и скв. 30 (гл. 18-35 м). В ПК преобладает пыльца трав и кустарничков, содержание которой колеблется от 33 до 79%, древесных – от 15 до 51%, а спор – от 7 до 29%. Травянистые растения в ПК представлены пылью *Chenopodiaceae* (в ср. 32%), *Artemisia* (в ср. 26%), *Poaceae* и *Cyperaceae* (в ср. по 13%), разнотравья – в среднем 31%. Среди древесных растений доминирует пыльца хвойных: *Pinus* (в ср. 34%) и *Picea* (в ср. 30%), а содержание *Betula* составляет в среднем 19%. В небольшом количестве встречается пыльца *Quercus*, *Alnus*, *Corylus*, *Salix*, *Abies* и *Tsuga*. Среди споровых растений преобладают споры *Bryales*.

Выделенный ПК характеризуется преобладанием пыльцы трав и кустарничков и хорошо сопоставляется с VIII-а травяно-сосново-березовым ПК, выделенным Е.Н.Анановой (1964).

Полученные результаты палинологических исследований детально охарактеризовали всю толщу неогеновых отложений района, что позволило провести расчленение и корреляцию изученных разрезов.

Глава VI. История развития растительного покрова центральной части Среднего Поволжья в неогене на фоне изменения климатических условий

Смена состава ПК, выделенных в отложениях неогена, позволяет судить об изменении растительного покрова. Проведенные исследования указывают на существование на данной территории лесного типа растительности. В отличие от современных моно- и олигодоминантных таежных лесов европейской части России и Сибири, неогеновые леса были полидоминантными. В них встречались формы, отсутствующие в современной флоре региона: виды елей из секции *Omorica*, сосен из секции *Strobus*, а также *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Keteleeria*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans* и др.

Палинологическое изучение позволило получить список из 25 родов древесных растений и распределить их по географическим элементам (табл. 2).

Как видно из таблицы, общее число родов сокращается от шешминского горизонта к аккумуляевскому за счет выпадения из флоры наиболее теплолюбивых форм. К концу плиоцена (отложения аккумуляевского и биклянского горизонтов) остаются наиболее холодоустойчивые роды, относящиеся к евроазиатскому (панголарктическому) и отчасти американо-евроазиатскому географическим элементам. Представители всех представленных в таблице родов растений произрастали на исследуемой территории в составе смешанных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов в шешминское –чистопольское время. Учитывая особенности экологии этих растений и их совместное произрастание на исследуемой территории, можно предположить, что условия того времени были значительно мягче современных. Температура января была близкой к 0°С (или имела положительные значения), июля – не менее + 20°С, количество осадков составляло не менее 800 мм/год.

Климатические изменения конца плиоцена (время образования аккумуляевского и биклянского горизонтов) связаны с развитием акчагыльской трансгрессии. При наступлении моря климат становился более холодным и влажным, из состава флоры выпадали наиболее теплолюбивые растения.

Л.М.Ятайкин и В.Т.Шаландина (1975, стр. 93) указывают на то, что климат того времени «можно сравнить с современным климатом зоны хвойно-таежных лесов севера Европейской части СССР (средняя температура января–12-14°, июля +14-16°, годовое количество осадков 550-600 мм)» После отступления вод акчагыльского бассейна с территории Среднего Поволжья к югу (биклянское время), климат здесь, оставаясь прохладным, стал более сухим.

На имеющемся материале прослежены основные этапы в развитии растительности и климата. С середины миоцена вечнозеленые тропические леса, покрывавшие пространство Европы до Урала, постепенно трансформировались в тургайскую листопадную хвойно-широко-лиственную флору, уже занимавшую к этому времени Сибирь и Дальний Восток (Баранов, 1959).

Таблица 2

Распределение родов древесных пород, выделенных в отложениях неогена, по географическим элементам и их приуроченность к стратиграфическим подразделениям

Роды	Горизонты					
	Шешмин-ский	Челнин-ский	Соколь-ский	Чистополь-ский	Аккулаев-ский	Биклян-ский
	Географические элементы флоры					
	Панголарктические					
Picea	+	+	+	+	+	+
Pinus	+	+	+	+	+	+
Abies	+	+	+	+	+	+
Betula	+	+	+	+	+	+
Alnus	+	+	+	+	+	+
Myrica	+	+	+	+		
Американо-евроазиатские						
Carpinus	+	+	+	+	+	+
Corylus	+	+	+	+	+	+
Quercus	+	+	+	+	+	+
Ulmus	+	+	+	+	+	+
Acer	+	+	+	+		
Tilia	+	+	+	+	+	+
Fraxinus		+	+	+		
Ilex	+	+	+	+		
Fagus		+	+	+		
Pterocarya	+	+	+	+		
Американо-средиземноморско-азиатские						
Juglans	+	+	+	+		
Ostrya	+	+	+	+		
Rhus		+	+	+		
Liquidambar	+	+	+	+		
Американо-восточноазиатские						
Tsuga	+	+	+	+	+	+
Carya	+	+	+	+		
Nyssa	+	+	+	+		
Keteleeria	+	+	+	+		
Sciadopitys	+	+	+	+		

В конце миоценовой эпохи (нижняя часть шешминского горизонта) на территории были распространены смешанные леса сложного флористического состава (I широколиственно-березовый ПК), в которых доминировали листопадные растения: береза и широколиственные породы (граб, дуб, вяз, липа, орешник, клен, но преобладающую роль среди них играл хмелеграб). Хвойные породы, в основном ель, сосна и пихта, входили в состав этих лесов в качестве примеси, занимая подчиненное положение, также в этих лесах произрастали тсуга, сциадопитис, лапина и нисса.

Если сначала хвойные породы входили в состав леса в качестве примеси, то позднее, во время формирования отложений средней части шешминского

горизонта (II широколиственно-сосново-еловый ПК) наметилось их преобладание. Состав широколиственной флоры обедняется, но она по-прежнему играла заметную роль. Среди показательных компонентов лесов можно назвать хмелеграб, орех, граб, орешник, липу, вяз и дуб. В травяном ярусе преобладали растения мезофильного разнотравья (представители семейств сложноцветных, бобовых, лютиковых, зонтичных, гвоздичных и др.) и злаки. На эрозионных склонах были распространены маревые и полыни. Споровые растения в травяном и напочвенном покрове были представлены почти исключительно папоротниками.

Позднешешминское время в центральной части Среднего Поволжья ознаменовалось широким распространением хвойных лесов таежного типа (III еловый ПК). Начиная с этого времени, такие леса стали господствующими на данной территории. Состав травянистых и споровых растений существенно не изменился, преобладали травянистые растения мезофильного типа, папоротники, плауны и зеленые мхи. Полыни и представители семейства маревых по-прежнему были распространены большей частью на эрозионных склонах. В целом климат шешминского времени был умеренно-теплым и влажным.

В начале челнинского времени в составе доминировавших в это время еловых лесов, возросло участие тсуги и широколиственных пород (IV широколиственно-березово-еловый ПК). Береза и ольха, входившие в состав елового леса в качестве примеси, кое-где образовывали самостоятельные формации, что могло быть вызвано какими-то локальными причинами, не связанными с изменением климата. В дальнейшем теплые и влажные условия начала челнинского времени сменились умеренно-теплыми (V сосново-еловый ПК), а затем и более сухими (VI елово-сосновый ПК). В лесах на смену влаголюбивым елям пришли сосны. Снизилась доля участия в составе леса широколиственных пород, среди которых преобладали дуб и орешник.

В начале сокольского времени (начало акчагыла) – елово-сосновые и сосновые леса продолжали доминировать на исследованной территории (VII сосновый ПК). Позднее они сменились смешанными лесами (VIII широколиственно-сосново-еловый ПК). В сложении леса возросла доля участия ели и тсуги, а широколиственные породы образовывали самостоятельные, в основном липовые формации. В конце сокольского времени участие в составе лесов широколиственных пород и тсуги снизилось. Для этого времени характерно распространение сосново-еловых лесов (IX сосново-еловый ПК).

Характер смены растительности в сокольское время указывает на то, что начало этого времени было умеренно-теплым и достаточно сухим, а конец – более влажным. Максимально же теплым периодом была середина сокольского времени, когда по территории были широко распространены широколиственно-сосново-еловые леса.

Установившиеся на территории в конце сокольского времени умеренно-теплые и влажные условия, к началу чистопольского времени сменились более сухими. На исследованной территории вновь начали господствовать елово-сосновые леса (X елово-сосновый ПК). Последующее увеличение влажности

привело к развитию еловых и сосново-еловых лесов (XI сосново-еловый ПК). На отдельных участках леса, особенно по понижениям, где было достаточно влажно, произрастали тсуга и широколиственные породы (липа, дуб, вяз, граб, лапина, гикори, бук, клен, орех, нисса и орешник). Однако вскоре установился сухой климатический режим и доминирующей породой стала сосна. Участие ели, тсуги, пихты, а также березы и ольхи снижается. Широколиственные породы практически исчезли из состава леса (XII елово-сосновый ПК).

Середина чистопольского времени характеризовалась распространением на исследованной территории смешанных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов (XIII широколиственно-сосново-еловый ПК). В составе леса доминировали хвойные породы: ель и сосна, и в меньшей степени пихта и тсуга. Широколиственные породы на отдельных участках леса образовывали самостоятельные формации, состоящие в основном из липы, дуба, вяза и орешника. Климат этого времени был теплым и влажным. В конце чистопольского времени климат изменился и стал умеренно-теплым (XIV сосново-еловый ПК).

Вторжение на территорию Среднего Поволжья вод акчагыльской трансгрессии в аккумуляевское время привело к похолоданию и увеличению влажности. Широкое распространение в это время получили еловые леса (XV еловый ПК). Роль сосны, пихты и особенно лиственных пород была незначительной.

В биклянское время воды акчагыльского бассейна с территории Среднего Поволжья отступили к югу. Климат, оставаясь прохладным, стал более аридным. Широкое распространение получили елово-сосновые редколесья и травянистые формации (XVI елово-сосново-травянистый ПК). Роль хвойных пород – ели и сосны значительно снизилась. По понижениям кое-где еще сохранились отдельные экземпляры дуба, вяза и орешника. Открытые пространства были заняты полынно-маревыми и разнотравными ассоциациями.

В изменении климатической обстановки в течение неогенового периода наблюдается ритмичность. Выделено пять ритмов, каждый из которых (кроме первого) состоит из двух чередующихся фаз: первой теплой и влажной и второй – умеренно-теплой и или влажной или сухой. Эта ритмичность несколько нарушается в конце плиоцена вторжением на территорию Среднего Поволжья вод акчагыльской трансгрессии (рис. 1).

Таким образом, фазам с влажным и теплым климатом отвечало развитие на территории широколиственных и хвойно-широколиственных формаций, а фазам понижения температуры – их сокращение. Сокращение количества осадков, поступавших на территорию, сопровождалось понижением температуры и соответствовало времени развития сосново-березовых, елово-сосновых и особенно сосновых формаций

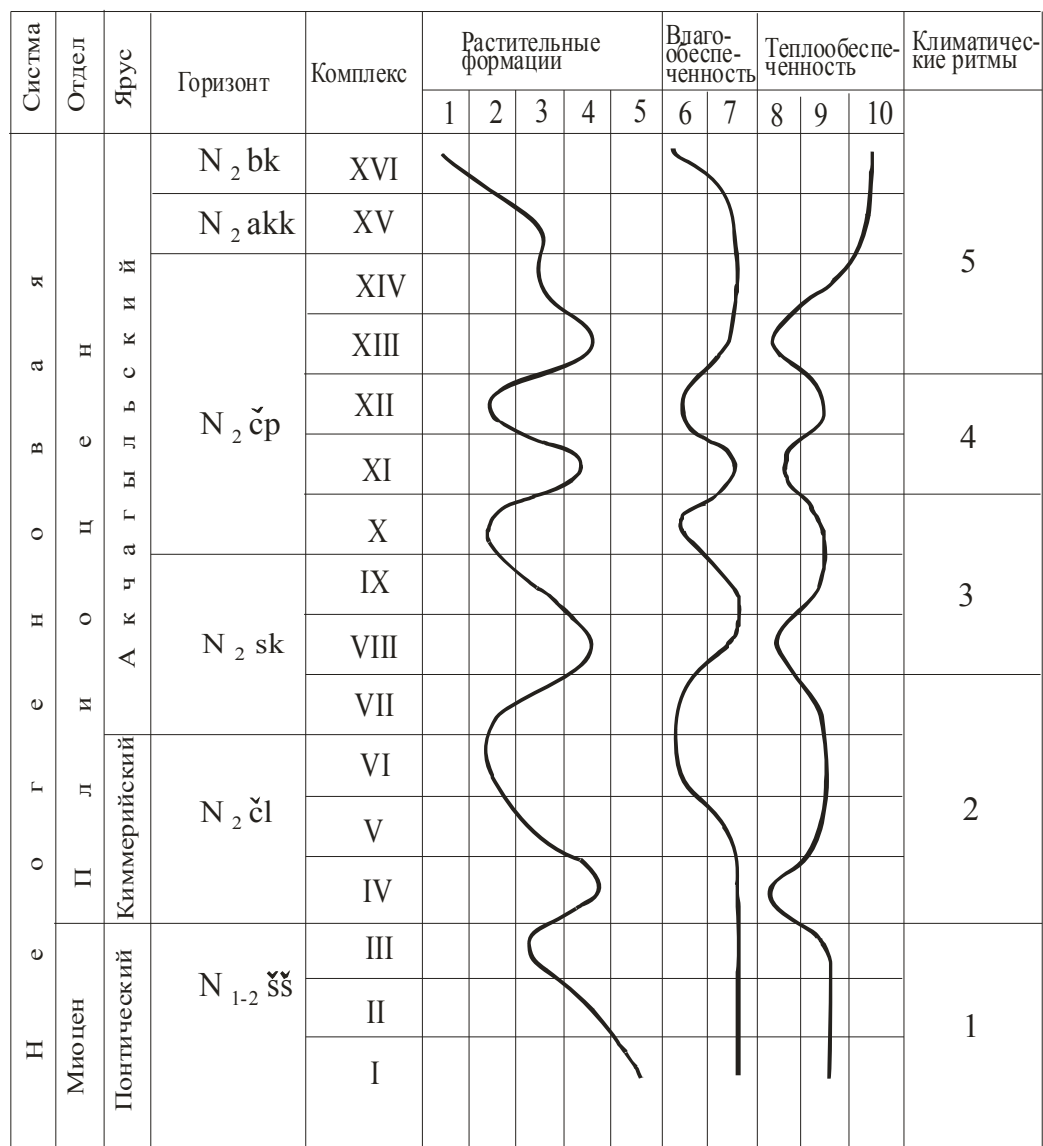


Рис. 1. Изменение растительности и климатических условий в неогене на территории центральной части Среднего Поволжья

Растительные формации: 1 - елово-сосновые и сосново-березовые редколесья; 2 - сосновые и елово-сосновые леса, 3 - еловые и сосново-еловые леса, 4 - смешанные хвойно-широколист-венные и широколиственные леса, 5 - смешанные широколиственно-березовые леса.

Влагообеспеченность: 6 - сухо, 7 - влажно.

Теплообеспеченность: 8 - тепло, 9 - умеренно-тепло, 10 - прохладно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведено палинологическое изучение неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья по разрезам 23-х скважин и 2-х естественных обнажений. Выделено шестнадцать ПК, характеризующих толщу неогена с конца миоцена (шешминский горизонт) до конца плиоцена (биклянский горизонт).

2. Впервые получена палинологическая характеристика нижней части шешминского горизонта. В целом его характеризуют три ПК, первый из

которых – I широколиственно-березовый для данной территории описан впервые. Этот ПК, несомненно, имеет доплиоценовый возраст и его состав отражает связь с лесами аркто-третичного типа, распространенными в миоцене. II широколиственно-сосново-еловый ПК является как бы переходным, он отражает время, когда на исследуемой территории в составе лесов наметилось преобладание хвойных пород (*Picea*, *Pinus* и *Abies*), но при этом участие широколиственных пород в составе леса все еще было достаточно велико. Состав III елового ПК характеризует период, когда еловые формации, стали господствующими. Полученные данные указывают на то, что деградация широколиственных лесов и смена их хвойными лесами на исследуемой территории, началась уже в миоценовую эпоху и к началу плиоцена хвойные леса имели широкое распространение не только на изучаемой территории, но и на всей территории Поволжья и Прикамья.

3. Наиболее полно и детально изучены плиоценовые отложения. В отложениях челнинского горизонта, выделено три ПК – IV широколиственно-березово-еловый, V сосново-еловый и VI елово-сосновый; сокольский горизонт также охарактеризован тремя ПК, это: VII сосновый, VIII широколиственно-сосново-еловый и IX сосново-еловый. В толщах, относимых к чистопольскому горизонту, установлено пять ПК: X елово-сосновый, XI сосново-еловый, XII елово-сосновый, XIII широколиственно-сосново-еловый и XIV сосново-еловый. Смена состава ПК отражает частую смену растительности, вызванную изменением климатических условий. Отложения аккумуляевского горизонта характеризует XV еловый, а биклянского – XVI елово-сосново-травянистый ПК. Последний ПК, возможно, отражает начало формирования в биклянское время в центральной части Среднего Поволжья ландшафта лесостепного типа.

4. Выделенные в неогеновых отложениях центральной части Среднего Поволжья ПК, сопоставлены с ПК, установленными другими авторами в ранее изученных разрезах, имеющих палеомагнитную, фаунистическую и флористическую характеристики. Кроме того, полученные ПК увязаны со слоями, выделенными В.Л.Яхимович (1984) в Предуралье.

5. Проведенный палинологический анализ позволил провести детальную стратификацию и корреляцию изученных разрезов неогена с прослеживанием стратиграфической полноты и зон выклинивания отдельных горизонтов в конкретных разрезах.

6. Анализ пыльцевых спектров, позволил получить список из 25 родов древесных растений, которые отнесены к следующим географическим элементам: панголарктическому, американо-евроазиатскому, американо-средиземноморско-азиатскому и американо-восточноазиатскому.

Общее число родов древесных растений сокращается к концу плиоцена за счет выпадения из нее наиболее теплолюбивых форм. В результате остаются наиболее холодоустойчивые роды, относящиеся к евроазиатскому (панголарктическому) и отчасти американо-евроазиатскому географическим элементам.

7. По составу и смене 16 ПК установлено 5 ритмов в изменении климатической обстановки. Каждый ритм (кроме первого) состоит из двух фаз: первая соответствует теплomu и влажному, а вторая – умеренно-теплому и влажному или сухому климату. Закономерность, установленная в чередовании фаз, несколько нарушается в конце плиоцена в период развития акчагыльской трансгрессии.

Публикации

1. Николаева, К.В. Плиоценовые лесные формации Среднего Поволжья и Прикамья / К.В. Николаева, Л.И. Линкина // Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии: тезисы докл. VIII Всероссийской палинологической конференции. – М., 1996. – С. 96.

2. Линкина, Л.И. Палиностратиграфия плиоценовых отложений юго-западной части Республики Татарстан / Л.И. Линкина // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия: тезисы докл. IX Всероссийской палинологической конференции. – М., 1999. – С. 163.

3. Линкина, Л.И. Палинологическая характеристика плиоценовых отложений бассейна реки Вятка / Л.И. Линкина // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. – М., 1999. – С.53-62.

4. Линкина, Л.И. Палинологическая характеристика шешминского горизонта плиоцена на территории Республики Татарстан / Л.И. Линкина // Международный симпозиум студентов, аспирантов и молодых ученых “Проблема геологии и освоения недр”: тез. докл. – Томск, 2000. – С. 212.

5. Линкина, Л.И. История развития растительного покрова в плиоцене в пределах Республики Татарстан / Л.И. Линкина // Ботанические исследования Азиатской России. Материалы XI съезда Русского ботанического общества (18-22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул). – Барнаул, 2003. – С. 429-430.

6. Линкина, Л.И. Палинокомплексы неогеновых отложений восточного Закамья (Междуречье рек Мензеля и Ик) / Л.И. Линкина // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. Саратов: Научная книга. – 2005. – Вып. 4. – С. 27-30.

7. Линкина, Л.И. История развития растительности на территории Среднего Поволжья и Нижнего Прикамья в неогене / Л.И. Линкина // вопросы общей ботаники: традиции и перспективы. Материалы Международной научн. конференции посвященной 200-летию ботанической школы (23-27 января, 2006 г.). – Казань: Графита-групп, 2006. – Ч. II. – С. 278-280.

8. Линкина, Л.И. Изменение растительности и климата центральной части Среднего Поволжья в неогене (по данным спорово-пыльцевого анализа) / Л.И. Линкина // Учен. зап. Каз-го ун-та. – 2006. – Т. 148. – Кн. 2. – С. 150-161.

Палинокомплексы, выделенные в неогеновых отложениях центральной части Среднего Поволжья сопоставление их с палинокомплексами приводимыми ранее другими авторами

Таблица 1

Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Горизонт	Л.И. Линкина, 2004 Палинокомплексы неогеновых отложений Центральной части Среднего Поволжья	Г.И. Горещкий, 1964 Палинокомплексы плиоценовых оложений Нижней Камы (по результатам анализов Е.Н. Анановой, В.П. Гричука, В.В. Зауер и Л.С. Короткевич)	Е.А. Блудорова, Н.Л. Фомичева, 1985 Палинокомплексы плиоценовых оложений Казанского Поволжья	Е.А. Блудорова, К.В. Николаева, 1986 Палинокомплексы плиоценовых оложений Казанского Поволжья и Прикамья	Л.И. Алимбекова Палинокомплексы плиоценовых оложений Поволжья (В.Л. Яхимович и др., 1997)
Н Е О Г Е Н О В А Я	П л и о ц е н	В е р х н и й	А к ч а г а в с к и й	Биклянский	XVI елово-сосново-травянистый	VIII а травяно-сосново-березовый		XIV елово-сосново-березовый	
				Аккулаевский				XIII елово-сосновый	
					XV еловый	VIII еловый		XII еловый	
				Чистопольский	XIV сосново-еловый			XI еловый	
					XIII широколиственно-сосново-еловый	VII широколиственно-сосново-еловый			
								X березово-сосново-еловый	
					XII елово-сосновый	VI елово-сосновый		IX сосновый	
								VIII пихтово-еловый	
					XI сосново-еловый	V сосново-еловый		VII сосново-широколи-ственно-еловый	
					X елово-сосновый	IV сосновый		VI сосновый	
				Сокольский	IX сосново-еловый		III сосново-еловый	V широколиственно-сосново-еловый	XI сосново-елово-березовый
					VII широколиственно-сосново-еловый	III широколиственно-сосново-еловый		IV широколиственно-сосновый	X сосново-еловый
					VII сосновый		II сосновый	III сосновый	IX широколиственно-сосново-еловый
				Челябинский				II еловый с пихтой	
					VI елово- сосновый	II сосновый	I елово-сосновый		VIII елово- сосновый
					V сосново-еловый	I сосново-еловый		I сосново-еловый	
					IV широколиственно-березово-еловый				VII широколиственно-сосново-еловый
									VI сосново-еловый
									V елово-сосновый
									IV сосново-еловый
									III елово-сосновый
Миоцен	Понтийский Шешминский				III еловый	еловый			II еловый
					II широколиственно-сосново- еловый				I широколиственно-сосново- еловый
					I широколиственно-березовый				